Lane Medical Library

Ueber die Folgen subcutaner Blutextravasate.

INAUGURAL-DISSERTATION,

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

am 7. October 1884

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Wilhelm Reinhardt

aus Ludwigsburg.

OPPONENTEN:

Herr Dr. med. ROTHAMEL.
Herr Dr. med. REINHARDT.
Herr Dd. med. WALGER.

BERLIN.

BUCHDRUCKEREI VON M. NIETHE,

Kurstrasse 18. 19.

SEINEN THEUREN ELTERN

IN LIEBE UND DANKBARKEIT

GEWIDMET

VOM VERFASSER.

Eine Abhandlung über die Folgen der Blutextravasate an den Extremitäten zerfällt nothwendigerweise in zwei ziemlich getrennte Abschnitte, von denen der eine die allgemeinen Störungen, welche durch die Resorption eines Blutextravasates hervorgerufen werden, zum Gegenstand hat, der andere sich mit der mehr localen, den Kreislauf in dem betroffenen Gliede hemmenden Wirkung beschäftigt. Demnach müssen das Resorptionsfieber und die Gangrän die Hauptpunkte der folgenden Erörterung bilden.

Die experimentellen Untersuchungen über das septische Wundfieber sind so zahlreich geworden, und die neueren Veröffentlichungen über Fermentintoxication von v. Bergmann und Angerer, über aseptisches Fieber von Volkmann und Genzmer haben die Ansichten über das Fieber, wie es bei der Resorption von Extravasaten beobachtet wird, zu einem vorläufigen Abschluss gebracht, so dass es wohl erlaubt erscheint, auch ohne Beibringung klinischer oder experimenteller Ergebnisse nach dieser Richtung hin die Folgen der Blutextravasate zu beschreiben. Grössere Blutextravasate im subcutanen oder in dem zwischen Muskeln und Sehnen gelegenen Bindegewebe bilden sich: 1) durch enge Stich- oder Schusswunden, bei welchen die äussere Wunde sich rasch schliesst und in der Tiefe des Schusskanals ein Gefäss verletzt war; 2) durch Einwirkung einer stumpfen Gewalt, welche eine grössere Arterie oder Vene zerrissen hat, ohne die Haut, die vermöge ihrer Elasticität dem Stosse nachgeben kann, zu durchtrennen; 3) durch eine Gewalt, die nicht direct auf die Weichtheile wirkt, sondern den Bruch eines Knochens herbeiführt, wodurch Splitter und

Knochenspitzen in die Wand eines benachbarten Gefässes hineingetrieben werden können. Wird eine Arterie durch stumpfe Gewalt durchtrennt, so bildet sich leicht ein verschliessender Thrombus, weil die Intima und Media sich beim Zerreissen nach innen aufrollen, und die Adventitia, die zuletzt durchrissen wird, sich in einen spitzzulaufenden Kegel auszieht. Bei einer Venenverletzung reissen meist alle Häute des Gefässes zugleich, und dadurch wird die rasche Bildung eines Thrombus schon schwieriger. Dasselbe ist erfahrungsgemäss der Fall, wenn ein Gefäss nur zum Theil durchrissen ist, die Enden sich somit weder zurückziehen, noch die Wände sich vollkommen einrollen können. Das Blut strömt solange aus dem verletzten Gefäss aus, bis sich durch Gerinnung ein verschliessender Pfropf gebildet hat oder der Widerstand des verdrängten Gewebes dem Druck in der Gefässbahn gleich geworden ist. Von dem extravasirten, der lebenden Gefässwand entzogenen Blut gerinnt ein Theil, indem unter Entstehung von Fibrinferment fibrinogene und fibrinoplastische Substanz zusammentreten. Dieses Gerinnsel kann, wenn die Blutinfiltration nicht eine allzu diffuse ist, eine Art Hülle um das noch flüssige Blut herum bilden, die bald mehr bald weniger durchlässig ist. Zu gleicher Zeit treten an der Peripherie einer derartigen Blutgeschwulst eine Menge junger Bindegewebszellen auf, welche die Formen der sogenannten contractilen Zellen oder der Riesen- und Spindelzellen aufweisen. Allmählich verdichtet sich rings um das ergossene Blut das Bindegewebe und zeigt sammt dem geronnenen Fibrin eine deutliche Organisation, welche sich unter anderem hauptsächlich durch das Auftreten von neugebildeten kleinsten Blutgefässen kundgiebt. Das im Centrum flüssig gebliebene Blut kann sich verschiedentlich verändern. Sind die angrenzenden Blut- und Lymphgefässe functionsfähig und nicht in zu grosser Ausdehnung verstopft, so wird auch jetzt noch das flüssige Blut und die durch regressive Prozesse resorbirbar gemachten festen Bestandtheile des Extravasates resorbirt, und dieser Ausgang ist der

gewöhnlichste, wenn er in manchen Fällen auch Monate lang sich hinzieht. In andern Fällen giebt das Blut allmählich seinen Farbstoff ab, und es bildet sich eine mit heller Flüssigkeit gefüllte Cyste. In seltenen Fällen kann sich auch der Kapselinhalt durch Einwanderung junger Rundzellen und durch Bindegewebswucherung organisiren, ja selbst durch Kalksalzablagerung verkalken. Bei der hier vorliegenden Frage, wo es sich zunächst um die Wirkungen handelt, welche durch die Resorption der Blutbestandtheile hervorgebracht werden, kommen die letzteren Arten von Umwandlungen gar nicht in Betracht.

Wenn das Blut ein Gefäss verlassen hat, so gehen seine Bestandtheile vor und auch noch während der Resorption Veränderungen ein, über deren Natur vor mehreren Jahren Langhans und in neuerer Zeit Cordua zahlreiche Versuche angestellt hat. Um die Veränderungen des extravasirten Blutes im lebenden Thierkörper Schritt für Schritt verfolgen zu können, wollte Cordua anfänglich sowohl in das intermuskuläre Gewebe als auch in die Bauchhöhle der Versuchsthiere Injectionen von Blut vornehmen, von den ersteren musste jedoch desshalb Abstand genommen werden, weil „das tief in's Gewebe eingelassene Blut so schnell und so vollkommen bis dicht unter die Haut zurückdrang, dass schliesslich das eingeführte Blut, die Haut in weitem Umkreise abhebend, nur hier seinen Platz behielt". Corduas Versuche beschränken sich also auf die Peritonealhöhle. Er transfundirte nach Anlegung einer perforirenden Bauchwunde Hunden (Kaninchen wendet er nicht an, „weil bei denselben so oft und unerwartet Verkäsungen von injicirten eiweisshaltigen Substanzen eintreten") mittelst eines einfach construirten Apparates ganzes, nicht defibrinirtes Blut, das der Carotis eines zweiten Hundes direct entströmte. Um in möglichst kurzen Intervallen Proben des injicirten Blutes zur Untersuchung zu bekommen, wurde mittelst einer Glascanüle, welche durch Hin- und Herschieben an die tiefsten Stellen des Bauchfellsackes gebracht werden konnte, in Zwischenräumen

von anfangs nur einer Stunde Blut aus der Peritonealhöhle wieder aufgesogen. In den ersten Tagen konnten auf diese Weise regelmässig flüssige Proben erhalten werden; am fünften Tage schon war es schwer, solche noch zu bekommen, und vom sechsten Tage ab gelang es nie mehr. Wollte man nun noch weiterhin die Veränderungen der Blutbestandtheile untersuchen, so musste die Section gemacht werden.

Es ist bekannt, dass die Resorption von Blutextravasaten in der Peritonealhöhle und überhaupt in Höhlen, deren Wände mit serösen Membranen ausgekleidet sind, unter ungleich günstigeren Verhältnissen vor sich geht als die Resorption von Blutextravasaten im Bindegewebe der Extremitäten, wie sie uns zunächst interessiren. Nach Angerer ist der Hauptgrund davon der, dass der Weg zu den grossen Blutgefässen bei Ergüssen zum Beispiel in das subcutane Bindegewebe ein weiterer ist, als bei peritonealen Ergüssen, wo nur der kurze Truncus thoracicus zu passiren wäre. Im Allgemeinen jedoch lassen sich die Untersuchungsresultate über die künstlichen Blutextravasate der Bauchfellhöhle auch auf Extravasate an den Extremitäten anwenden, und dieselben sollen in Folgendem ganz kurz zusammengestellt werden, in der Weise, wie sie Cordua bei seinen Versuchen gewonnen hat.

Die Blutproben, welche am ersten Tag mit Leichtigkeit aus der Bauchhöhle aufgesogen wurden, zeigten eine Zunahme der weissen Blutkörperchen; die rothen hatten fast alle ihr gewöhnliches Aussehen und ihre scheibenförmige Gestalt bewahrt. In einzelnen mikroskopischen Gesichtsfeldern fand Cordua vollkommen abgeblasste rothe Blutkörperchen, sogenannte „Schatten", welche sich erst bei Accommodation in die Ferne deutlich von dem hellen Gesichtsfeld als etwas dunklere, runde Flecken abheben. — Am zweiten Tage ist die Vermehrung der weissen Blutkörperchen auffallend stark, man findet ausserdem in einzelnen Gesichtsfeldern einige wenige Schatten. Ganz vereinzelt treten kleine, meist eckige, schwach grüngefärbte Körperchen auf, welche Frag-

mente von rothen Blutkörperchen darstellen. — Die Proben des dritten Tages zeigen eine noch weitergehende Vermehrung der weissen Blutkörperchen, in manchen Gesichtsfeldern wechselnde Mengen von Schatten; die rothen Blutkörperchen in ihrer allergrössten Mehrzahl unverändert. Auch am vierten und fünften Tage wurde noch flüssiges Blut aus der Peritonealhöhle gewonnen; es war oft in Folge reichen Serumgehaltes äusserst dünnflüssig. Rothe Blutkörperchen sind immer noch in normaler Form vorhanden, weisse „in imposanten Quantitäten", Schatten dagegen in geringer Menge. Vom vierten Tage ab sieht man eine grössere Menge von farblosen Zellen, die in ihrem Leib rothe Blutkörperchen und Fettkörnchen enthalten. — Zweimal gelang es Cordua, auch am sechsten Tage mit der Glascanüle Blutproben zu erhalten, und der mikroskopische Befund zeigte unveränderte und fettig degenerirte, weisse Blutkörperchen; normale rothe Blutkörperchen waren nicht mehr, und in einem Falle noch wenige Schatten vorhanden. — Machte Cordua nach dem sechsten Tage die Section, um die Blutcoagula in ihrer Veränderung weiter zu studiren, so fand sich als einziger Befund: geronnene Blutklümpchen von Erbsengrösse, welche mit den Organen, auf welchen sie aufsassen, fest verbunden waren. Das Fibringerüst, welches das Klümpchen zusammenhält, zerfällt, nachdem sich neue Gefässe und eine Hülle von Bindegewebselementen und Epithel gebildet hat, in einen feinkörnigen Detritus und wird entweder resorbirt oder allmählich eingedickt.

Es ergiebt sich aus diesen Injectionsversuchen Corduas in die Bauchhöhle, welche, wenn sie freilich ohne alles weitere auf die Blutextravasate im intermusculären Bindegewebe nicht angewandt werden dürfen, doch ein Bild geben von den Umwandlungen, welche die Theile eines Blutextravasates überhaupt eingehen, dass die weissen Blutkörperchen bei der hier geschilderten Injection von nicht defibrinirtem Blute theilweise eine fettige Degeneration eingehen, und dann noch resorbirt werden können; theilweise wahrscheinlich

mit zur Bindegewebsneubildung verwandt werden. Bei defibrinirtem Blut dagegen verfallen sie sämmtlich der fettigen Metamorphose. Ferner sehen wir, dass die rothen Blutkörperchen der Mehrzahl nach unverändert rapide verschwinden und resorbirt werden, ein Theil derselben jedoch ebenfalls zerfällt.

Ueber die weiteren Vorgänge bei diesem Zerfall rother Blutkörperchen sind die Autoren nicht einig. Langhans stellt die Behauptung auf, dass der Farbstoff eines rothen Blutkörperchens höchst wahrscheinlich nur innerhalb und durch die Thätigkeit einer contractilen Zelle das Stroma des Körperchens verlasse und sich nach dem Zerfall der contractilen Zelle in Pigment umwandle; während nach Virchow, dessen Ansicht auch Cordua in seinen Versuchen bestätigt, Pigment auch ausserhalb dieser contractilen Zellen sich bildet. Die in den ersten Tagen auftretenden „Schatten" sind nach Virchow die noch erhaltenen, aber intra vitam ihres Farbstoffs beraubten Stromata rother Blutkörperchen, während sie nach Langhans nur als Leichenbefund anzusehen sind. Die Untersuchungen Corduas, wo ja von einer cadaverösen Einwirkung nicht die Rede sein kann, sprechen auch in diesem Punkt für die Virchow'sche Ansicht. Die Quantität dieser „Schatten" oder, wie sie fast poëtisch genannt wurden, „Leichen rother Blutkörperchen" ist bei den Versuchen mit nicht defibrinirtem, eigenartigem, d. h. einem Thiere derselben Species entnommenen Blut eine viel geringere als bei denen mit fremdartigem Blut. Eine Aufnahme von freigewordenem Hämoglobin in die Blutbahn kann desshalb auch nur in geringem Maasse vor sich gehen. Dass aber auch bei Blutextravasaten und bei Injectionen von eigenartigem Blut Blutfarbstoff resorbirt wird, beweist Angerer aus dem „fast constant auftretenden Urobilin im Harn" und Cordua indirect aus dem Missverhältniss zwischen der immer noch bemerkenswerthen Zahl der aufgefundenen Schatten und den sehr geringen Mengen von Hämatoidinkrystallen und freiem oder in Zellen eingeschlossenem Pigment, das noch in der Bauchhöhle liegend gefunden wurde. Während bei

künstlichen Extravasaten von fremdartigem Blut constant Hämoglobinurie auftritt, konnte Cordua selbt bei einer Steigerung des injicirten Blutquantums bis auf 100 pro mille des Körpergewichts, wenn das Blut von einem Thiere derselben Species genommen war, kein Hämoglobin im Harn nachweisen. Er muss — sagt er — „desshalb zu der Hypothese seine Zuflucht nehmen, dass das Hämoglobin zu langsam resorbirt sei und zu schnell im Körper verarbeitet werde, um die Wirkung der vorher aufgenommenen Hämoglobinmengen bis zur Farbstoffausscheidung cumuliren zu können".

Die Frage der Hämoglobinurie ist in ein neues Stadium getreten durch die Deductionen, welche Ponfick vor einem Jahre auf dem Congress für innere Medizin auseinandergesetzt hat. Er stellte die Behauptung auf, dass nicht nothwendig das in die Blutbahn aufgenommene, freie Hämoglobin gleich im Harn erscheinen müsse, sondern die Hauptsache sei, dass eben im Blute freies Hämoglobin circulire, weshalb für das ganze Krankheitsbild viel besser der Name Hämoglobinämie zu wählen sei. Nach ihm tritt der freie Blutfarbstoff, wie er sich eben auch in Extravasaten bildet, in zwei verschiedenen Arten im Blute auf: 1) in den durch Zerbröckelung der farbigen Blutkörperchen entstandenen Schlacken; diese werden in der Milz aus dem Blute ausgeschieden; 2) in ganz freiem, an keine Stromatheile mehr gebundenem Hämoglobin; davon wird ein Theil von der Leber aufgenommen, und ein letzter Theil erscheint erst im Harn wieder. Darnach ist in der oben angeführten Thatsache, welche Cordua registrirt, dass trotz der Resorption von Hämoglobin keine Hämoglobinurie auftritt, kein Widerspruch enthalten. Die Menge des resorbirten Farbstoffes war in der That eben so gering, dass sie schon in Milz und Leber unschädlich gemacht werden konnte, ohne in die Nieren zu gelangen.

Die nicht zerstörten, vom Lymphstrom unaufgelöst resorbirten rothen Blutkörperchen bleiben nach einer Beobachtung von Orth (Virchow, Archiv für path. An.

Bd. 56) zu einem nicht geringen Theile in den schon längst von Virchow als „Filter“ aufgefassten Lymphdrüsen haften und bringen dort, wie es scheint, ganz bedeutende Veränderungen hervor. Die durch eine gewaltige vis a tergo in dem Drüsenparenchym zusammengedrängten Körperchen bringen das eigentliche Drüsengewebe zum Schwinden; die Lymphkörperchen werden verdrängt und wandern aus, und der ganze Raum zwischen dem Bindegewebsgerüste der roth aussehenden und vergrösserten Drüse wird nunmehr von den eingewanderten rothen Blutkörperchen eingenommen.

Das regelmässige klinische Symptom, welches bei der Resorption der oben geschilderten Bestandtheile eines Blutextravasates eintritt, ist die Erhöhung der Temperatur. Das „Fieber“ bei bestehenden Blutergüssen von grösserer Ausdehnung hängt so eng mit den Erscheinungen der Septicämie, der bei Thieren erzeugten putriden Intoxication, der Transfusion, der Fermentintoxication zusammen, dass es unmöglich ist, bei der Schilderung dieses „Resorptionsfiebers“ das Gebiet jener Erscheinungen nicht wenigstens zu streifen.

Die mit Injectionen von putriden Flüssigkeiten angestellten Thierversuche liefern jedesmal ein typisches Krankheitsbild und einen fast ebenso typischen Sectionsbefund. „Nach einem kurzen Exaltationsstadium werden die Thiere plötzlich apathisch und collabiren. Es stellen sich Brechbewegungen und Brechen, Tenesmen und fäculente, blutig flüssige Darmentleerungen ein. Die Respiration wird frequent und steigert sich bis zur Dyspnoe. Der Blutdruck ist gesunken; die Herzaction dagegen gesteigert und mit ihr auch die Temperatur, mit Ausnahme derjenigen Fälle, in welchen das Thier sofort in die Agone verfällt. Die Steigerung der Temperatur beträgt in den ersten Stunden 1°—2°, und erst vor dem Tode sinkt die Temperatur wieder.“ Dieses Krankheitsbild, das von den meisten Autoren fast wörtlich übereinstimmend geschildert wird, zeigt, wenn man die injicirte Dosis entsprechend verringert, eine dementsprechende Modification. Anstatt des tiefen Collapses

tritt nur eine „kurz dauernde Benommenheit", anstatt der gewaltsamen und copiösen Magen- und Darmentleerungen, ein- oder mehrmaliges Erbrechen und wenig diarrhöische Ausleerungen ein. Starke Dyspnoe und gesunkener Blutdruck kommen nicht — wohl aber constant Steigerungen der Temperatur zur Beobachtung. Nach $1^1/_2$—$2^1/_2$ Stunden wird der Culminationspunkt der anfangs stetig, dann rasch ansteigenden Temperaturcurve erreicht. $^1/_2$ —1Stunde bleibt die Temperatur gleich hoch und sinkt dann langsam, bis sie nach 6—12 Stunden auf normaler Höhe angelangt ist.

Nach den Injectionsversuchen mit putriden, bacterienhaltigen Flüssigkeiten folgten die von Köhler mit einer Lösung, die fibrinoplastische Substanz und Fibrinferment enthielt. Die Thiere gehen dabei dadurch zu Grunde, dass Herz und Lungenarterien sich mit Blutgerinnsel verstopfen. Doch traten auch in den Fällen, wo eine derartige Verstopfung nicht eingetreten war, Erscheinungen auf, die sowohl in ihrem Verlauf intra vitam, als auch auf dem Sectionstisch eine deutliche Uebereinstimmung mit denen bei putrider Intoxication zeigen. Bei kleineren Quanta treten die Respirations- und Verdauungsstörungen zurück und als charakteristisches Symptom bleibt das Fieber. Durch neuere Versuche wurden diese Resultate noch insofern vervollkommnet, als von Edelberg auch für die Intoxication mit reinem Fibrinferment die Uebereinstimmung mit der putriden Infection nachgewiesen wurde, und die neuesten Versuche von v. Bergmann und Angerer haben wohl die Frage nach dem Zusammenhang der Septicämie und der Fermentintoxication ihrem Abschluss nahegebracht.

So werthvolles Material die oben angeführten Versuche Cordua's über die Veränderungen der Blutbestandtheile im Extravasate selbst liefern, so ist doch auf den Allgemeinzustand der Versuchsthiere nicht die specielle Rücksicht genommen, wie gerade in den Versuchen von Angerer, welche den Erscheinungen, wie sie in der Klinik beobachtet werden, am nächsten stehen. Angerer setzte Thieren künstlich ein möglichst grosses, subcutanes

Extravasat, indem er mit einem langen Tenotom die Arteria femoralis eröffnete. Eine septische Infection konnte ausgeschlossen und die Einstichwunde des Tenotoms vernachlässigt werden dadurch, dass beim Einstechen die Haut stark verschoben wurde. Bei 6 Thieren, an welchen diese Operation vorgenommen wurde, zeigte sich abgesehen von „recht unbedeutenden capillären Thrombosirungen und Ekchymosen an Lungen und Darm“ als einzige Veränderung die regelmässig erfolgte Steigerung der Temperatur. Diese Resorptionsversuche schliessen sich somit als letztes Glied der langen Reihe von Injectionen mit septischen Flüssigkeiten, mit defibrinirtem, fremdartigem Blut, mit Hämoglobin, mit wasserklaren, bacterienfreien Fermentlösungen und mit eigenartigem ganzem Blut in Gefässe oder Körperhöhlen an, und sie alle zeigen von dem sofortigen Tod des Thieres durch ausgedehnteste Thrombose in Herz und Lungen bis zu der, nur durch das Thermometer nachgewiesenen, leichten Temperaturschwankung eine abfallende Skala in der Intensität ihrer Wirkung. Constant war in allen Fällen eben nur die Temperatursteigerung, wenn sie auch bei den Injectionen mit septischen Stoffen gegen die schweren, den Tod herbeiführenden Symptome vollkommen zurücktritt und bei der Resorption eines aseptischen Blutextravasates schliesslich als einziges Merkmal übrig bleibt.

Die Temperatursteigerung bei Resorption eines Blutextravasates ist unter dem Namen des „aseptischen Fiebers“ von Volkmann und Genzmer beschrieben worden. Bei fast allen Fällen von neuentstandenen subcutanen Extravasaten und bei der Mehrzahl der durch Knochenbrüche bedingten Ergüsse konnte dieses Fieber beobachtet werden. Schon der Name, welchen Volkmann und Genzmer für diese „Fieber“art gewählt haben, drückt den scharfen Gegensatz zu dem bisher einzig genannten Wundfieber, dem septischen, aus. Das Ideal eines aseptischen Wundverlaufs stellt man sich ja als eine Heilung vor, welche selbst ohne jede Temperaturerhöhung abläuft; und es musste daher um so mehr auffallen, bei manchen Verletzungen doch hohe Temperaturen constatiren zu

können, als die äussere Wunde dabei vielleicht vollkommen reactionslos verlief. Diese Erfahrung, verbunden mit der Thatsache, dass nach einfachen Fracturen, wo von einer septischen Infection keine Rede sein kann, Temperatursteigerungen fast constant sind, führte eben zur Aufstellung des Begriffes des aseptischen Fiebers. Es liesse sich darüber streiten, ob der Name des aseptischen „Fiebers" ein glücklich gewählter ist. Wir pflegen mit dem Begriff des „Fiebers" an und für sich, abgesehen von anderen Symptomen, stets auch ein Krankheitsgefühl des Patienten, ein mehr oder weniger ausgeprägtes Unbehagen zu verbinden, Dinge, die hier alle fehlen; und doch spricht Volkmann von einem aseptischen „Fieber". „Das wichtigste Symptom des septischen Fiebers", sagt Volkmann, „ist die toxische Wirkung der aufgenommenen Stoffe auf die Nervencentra. Aus ihr resultirt, wie wir annehmen möchten ausschliesslich, oder doch ganz vorwiegend, das Gefühl des Krankseins überhaupt, die Benommenheit des Sensoriums, die wir bei schwerer Septicämie bis zum Sopor sich steigern sehen; die Somnolenz oder Apathie in andern Fällen; die Unfähigkeit, sich geistig anzustrengen; die Hallucinationen; der förmlich rauschartige Zustand, der zuweilen eintritt; die Prostration der Kräfte — und mehr oder minder direct das Darniederliegen der Functionen des Verdauungsapparates und der secernirenden Drüsen, von denen wieder das geringe Nahrungsbedürfniss, als das hauptsächlichste klinische Symptom, abhängt —". „Alle diese Symptome fehlen, wo es sich um die rein aseptische Form handelt." Vergleicht man diese Schilderung des septischen Fiebers mit den Resultaten nach Injection von Fermentlösungen aus Pankreas- und Magensaft, die, wie von den Autoren ausdrücklich angeführt wird, rein und bacterienfrei waren, so muss man gestehen, dass der Unterschied zwischen dem eben beschriebenen, septischen Fieber und den durch bacterienfreie Fermentintoxication erzeugten Erscheinungen ein derartiger nicht ist, wie er von Volkmann und Genzmer für das septische und das aseptische Fieber vindicirt wird. Die v. Bergmann'schen Versuchs-

thiere waren während der Operation unruhig, wurden dann fast regelmässig apathisch, blieben gegen äussere Reize regungslos, lagen zusammengefallen da und zeigten fast ohne Ausnahme die für septische Intoxication charakteristischen Darmaffectionen. Man ist darnach gezwungen, zuzugestehen, dass zwischen dem hohen mit comatösen und Darmaffectionen einhergehenden, septischen Fieber und dem aseptischen Fieber nicht nur der Unterschied besteht, dass in einem Fall organisirte oder phlogogone (Volkmann) Stoffe, im andern nur pyrogone, „fieber“erzeugende resorbirt worden wären, sonst wären die Krankheitserscheinungen der mit aseptischer Fermentlösung injicirten Thiere kaum zu erklären. Der Hauptgrund dafür, dass zwischen dem oben nach Volkmann geschilderten septischen Fieber und dem durch Fermentintoxication an Thieren erzeugten, aseptischen Fieber ein so geringer Unterschied existirt, ist in der Art und Weise zu suchen, wie die fiebererzeugende Materia peccans dem Blutkreislauf einverleibt wurde. In dem einen Fall werden durch irgend eine, von grösseren Blutgefässen vielleicht weit entfernte Wundfläche organisirte Keime aufgenommen, die zu ihrer massenhaften Entwicklung im Körper immerhin einiger Zeit bedürfen, während welcher der Körper ihre Wirkung paralysiren kann; in dem andern Falle werden einem Thiere 150 bis 250 cm einer zwar organismenfreien, für die Consistenz des Blutes aber nichts weniger als indifferenten Lösung in die Vena jugularis direct injicirt. Berücksichtigt man nur die Erscheinungen, welche Thierexperimente geben — und bei solchen kann ja allein eine so bedeutende Quantität einer Fermentlösung plötzlich in die Blutbahn gebracht werden —, so ist entschieden die Frage nach der Ursache hohen, mit Cerebral- und Darmerscheinungen einhergehenden Fiebers nicht dahin zu stellen: Sind septische, bacterienhaltige, oder aseptische, bacterienfreie Flüssigkeiten resorbirt worden? sondern vielmehr; Ist im Blut freies Ferment plötzlich in grosser Masse aufgetreten, oder ist das Auftreten desselben nur ein allmähliches und daher vom Organismus zu über-

windendes? Beiden Arten von Fieber, dem septischen Wundfieber und dem „aseptischen Fieber", wie wir es bei der Resorption von Blutextravasaten beobachten, liegt nach der Ansicht von v. Bergmann und Angerer ein und dieselbe pathologische Veränderung zu Grunde, welche in der Vermehrung des im Blute frei circulirenden Fibrinferments in Folge eines ausgedehnten Zerfalls weisser Blutkörperchen besteht.

Versuche von Schmidt haben gezeigt, dass die Gerinnung des Blutes durch Zerfall eines Theiles der weissen Blutkörperchen vor sich geht. Dadurch wird Fibrinferment und fibrinoplastische Substanz frei, welch beide ihrerseits mit der am Blutserum haftenden, fibrinogenen Substanz verbunden das Fibringerinnsel bilden. Dass den weissen Blutkörperchen eine derartige Bedeutung zukommt, lässt sich durch verschiedene Thatsachen bekräftigen. So hat Hoffmann genaue Zählungen der weissen Blutkörperchen vor und nach der Fibrinausscheidung angestellt und ist zu dem Resultat gelangt, dass entsprechend der zunehmenden Menge des ausgeschiedenen Fibrins, die Menge der unaufgelösten, weissen Blutkörperchen abnahm. Auch bei der Injection von fauligen Flüssigkeiten fand Hoffmann die Zahl der intacten weissen Blutkörperchen nach der Injection enorm verringert. (Die Zahlen verhielten sich vor und nach der Injection wie 12:1.) Durch den Zerfall von weissen Blutkörperchen wird also das Blut gerinnungsfähiger und daraus erwachsen dem Körper Gefahren, die, wie wir oben gesehen, die Respirationsorgane und den Darmtractus bedrohen, weil beide ein Capillargebiet besitzen, das zur Entstehung von Thrombosen alle Chancen bietet: die Lungencapillaren, weil sie das erste Capillargebiet sind, das sowohl bei Injection in die Jugularvenen als auch bei Resorption durch die Lymphbahnen von dem fermentreichen Blute durchströmt wird, in ihnen somit in erster Linie eine Gerinnung zu Stande kommen kann; die Capillaren des Darms, weil in ihnen die Stromgeschwindigkeit eine geringe ist, somit der Contact des Ferments mit dem Blut ein um so innigerer sein muss. Hier müssen also zunächst die

Folgen der Blutgerinnung intra vitam auftreten. In der That zeigen die Fälle von Resorption eines künstlichen Extravasates — die mildesten Formen der Fermentintoxication — auf dem Sectionstisch noch Erscheinungen, welche auf capilläre Thrombose in Lungen und Darm zurückzuführen sind. Wenn es nun in den klinischen Fällen von Blutresorption zu Affectionen der Lunge und des Darmes in der Regel nicht kommt, so muss dies nach v. Bergmann einer nach zwei Richtungen hin erhöhten Thätigkeit des Organismus selbst zugeschrieben werden. Dass unserem Körper Mittel zur Verfügung stehen, sich des freien Fermentgehalts bis zu einem gewissen Grad ohne Nachwirkung zu entledigen, wissen wir schon aus den Resultaten, welche Birks Untersuchungen geliefert haben, indem er bewiesen hat, dass auch normal freies Fibrinferment im Körper circulirt. Die zwei Mittel, sich des überschüssigen Fermentes zu entledigen, wären für den Organismus, wie v. Bergmann aus der Art der Ausscheidung des Hämoglobins schliessen zu dürfen glaubt, erhöhte Secretionsthätigkeit der Niere und erhöhter Oxydationsprozess im Blutkreislauf. Daraus würde hinlänglich die beobachtete Erhöhung der Temperatur resultiren.

Es wurde oben angeführt, dass es bei Resorption von Blutextravasaten „in der Regel“ zu Lungen- und Darmaffectionen nicht kommt; interessant ist jedoch eine hierhergehörige Bemerkung Angerers. „Man beobachte, sagt er, eine Reihe von derartigen Kranken z. B. mit Knochenbrüchen genauer; häufig werden dann im Laufe der ersten Tage neben der Temperaturerhöhung auch noch mehr oder minder bedeutende, gastrische Erscheinungen, Dyspnoe, Oppression auf der Brust eintreten. Die Oppression ist allerdings nicht so hochgradig, dass sie geradezu auffällt, wenn man nicht sein Augenmerk darauf richtet und den Kranken darnach fragt. Diese Kurzathmigkeit konnte ich bei den in den letzten Monaten in die Klinik aufgenommenen subcutanen Fracturen recht häufig constatiren, und schon seit langer Zeit wird in den Lehrbüchern auf diese „Lungencongestion“,

„Lungenkatarrhe" hingewiesen, die man durch die ruhige Lage im Bett zu erklären versucht hat. Ich bin geneigt, die Ursache dafür, auf Grund unserer experimentellen Resultate, auf kleinere capilläre Embolien zurückzuführen, und weiss wohl, dass man mir mit Recht dagegen einwenden kann, dass geradesogut Fettembolien die Ursache davon sein können, ein Einwand, den ich mit positiven Anhaltspunkten nicht widerlegen kann." Die Möglichkeit, diese Erscheinungen auf Kosten der Resorption von Blutextravasaten zu schreiben, liegt jedenfalls vor, und weitere Beobachtungen speciell, wenn sie die Grösse des jemaligen Extravasates in Rechnung zögen, müssen in Zukunft auch hierüber näheren Aufschuss geben können.

Wir haben im Bisherigen gesehen, dass ein Blutextravasat durch die Resorption seiner Bestandtheile, speciell durch die dabei auftretende Temperaturerhöhung, in der Regel wenigstens den Patienten in keine nennenswerthe Gefahr versetzt; in Hinsicht auf die üblen Veränderungen, welche im Extravasat selbst oder an dem betroffenen Gliede auftreten, ist dies jedoch in nicht geringem Maasse der Fall. Nicht allein, dass durch abnorme Prozesse im Extravasat selbst anstatt vollständiger Resorption Vereiterung oder Verjauchung eintreten kann, sondern, wenn das extravasirte Blut alle Gewebe in eine excessive Spannung versetzt, liegt die Gefahr des Brandes sehr nahe. Bei allen Prozessen, welche zum localen Tod an einer Extremität führen, spielt die Störung der Blutcirculation die wichtigste Rolle. Die degenerativen Prozesse, die im Anschluss an pathologische Veränderungen der Nerven beobachtet worden sind, sind doch noch zu dunkel, als dass sie berücksichtigt werden könnten.

Haben sich grosse Massen von Blut in das Bindegewebe zwischen Muskeln und Sehnen, in die Spalten der Aponeurosen, in das subcutane Gewebe gedrängt, kurz ist fast das ganze Bindegewebsgerüste eines Körpertheils mit Blut ausgegossen, so können durch die Com-

pression die Gewebe direct in ihrer Ernährung derartig alterirt sein, dass sie mortificiren. Der Mortificationsprozess tritt bei fehlender oder fehlerhafter Behandlung in bestimmten Fällen mit solcher Rapidität auf, dass eine Rettung des Patienten von dieser sogenannten Gangrène foudroyante fast unmöglich erscheint, wiewohl in der Litteratur einzelne Fälle existiren, wo durch ausgedehnte Incisionen und ganz energische Desinfetion der ergriffenen Parthien Heilung erzielt wurde. Die Beispiele von so ausgedehnter Infiltration und Mortification der Gewebe sind jedoch im Allgemeinen selten, und meist bildet sich ein mehr abgegrenztes Extravasat, dessen Grösse und Verbreitungsart sich nach der Grösse und Lage der verletzten Gefässe richten muss. Ist ein dicht unter der Haut verlaufendes Gefäss, wie z. B. die Gefässe der Schenkelbeuge, verletzt, so wird neben den peripheren Theilen des Gliedes vorzugsweise die Haut in Gefahr kommen, zu mortificiren. Sie wird von dem Extravasat stark hervorgetrieben, röthet sich, und an einer circumscripten Stelle tritt Brand auf, der zur Perforation der Cutis zu führen droht, ein Vorgang, der eine neue Gefahr heraufbeschwört. Sobald nämlich die Haut perforirt ist, ist den Infectionskeimen der Zugang zu den Blutcoagula ermöglicht, die oft massenhaft in tiefen, der antiseptischen Behandlung schwer zugänglichen Bindegewebsspalten sitzen. Diese Blutgerinnsel bieten dann für die Weiterentwickelung jener septischen Keime den günstigsten Nährboden dar. Liegt daher ein Extravasat dicht unter einer gespannten Hautstelle, so ist mit peinlicher Sorgfalt darauf zu sehen, dass die Haut in ihrer Continuität erhalten wird, dass, wenn sie einmal perforirt ist, um so energischer einer Infection entgegengewirkt wird. In einem Falle der hiesigen chirurgischen Universitätsklinik, wo nach subcutaner Verletzung der Schenkelgefässe ein kolossales Extravasat sich gebildet hatte, das die Haut in grosser Ausdehnung in bedeutende Spannung versetzte, gelang es durch antiseptischen Verband und Aufstreuen von Jodoformpulver auf jede auch noch so kleine, der Perforation verdächtige

Stelle eine solche und damit eine Zersetzung des Extravasates zu vermeiden. Für wie gross die Gefahr dieser Zersetzung eines Blutextravasates gehalten wird, wenn dasselbe einmal direct mit der äusseren Luft in Contact gekommen ist, ist schon daraus ersichtlich, dass die Chirurgen der vorantiseptischen Periode der Mehrzahl nach sich scheuten, bei einem traumatischen Aneurysma oder einem diffusen Extravasat die Wunde zu dilatiren, den aneurysmatischen Sack auszuräumeu und eventuell in der Wunde zu unterbinden. Seit Einführung der Antisepsis tritt diese locale Behandlung, die selbst, wenn eine ausgedehnte Blutinfiltration der Gewebe vorliegt, direct dem verletzten Gefäss zu Leibe geht, immer mehr in den Vordergrund. Der Arzt hat die sichere Ueberzeugung, die Mittel zu besitzen, wodurch jede Infection ausgeschlossen werden kann. Noch Perigoff sagt kurzweg: „Wenn das extravasirte Blut durch Einschnitte entblösst ist, so geht es ungemein rasch in Verjauchung über". Auch heute vermeidet man bei einem subcutanen Extravasat, wo die Haut garnicht verletzt ist, das Messer und sucht durch andere Mittel das Blut zur rascheren Resorption zu bringen. Wenn sich dagegen ein Bluterguss im Anschluss an eine Wunde gebildet hat, welche die Annahme des Eindringens septischer Keime nahelegt, dann wird man sowohl zur definitiven Blutstillung, als auch zur vollkommenen antiseptischen Ausräumung der Wundhöhle nöthigenfalls incidiren und in der Wunde selbst unterbinden, mag das Extravasat auch eine noch so grosse Ausdehnung gehabt haben.

In seltenen Fällen kommt es zur Zersetzung eines Blutextravasates, ohne dass durch gangränöse Prozesse oder durch ein Trauma die Haut perforirt wäre. Man kann, in denjenigen Fällen wenigstens, wo sich das Blut dicht unter die Haut ergossen hat, durch die gespannte und entzündete Haut hindurch ein Eindringen septischer Stoffe muthmasslich annehmen, oder aber es sind Keime durch eine neben dem zuerst in die Augen fallenden Extravasat bestehende und unbemerkt gebliebene Haut-

wunde eingedrungen. Muss auch dieser Ursprung eingetretener jauchiger Veränderungen ausgeschlossen werden, so lässt sich oft eine schon längst vor der Verwundung im Körper vegetirende Noxe — Keime der Tuberculose oder Skrofulose, der infectiösen Osteomyelitis etc. — für einen derartigen abnormen Verlauf eines Blutextraxasates verantwortlich machen.

Von der durch septische Infection oder in Folge eines Mortificationsprozesses hervorgebrachten Verjauchung des Extravasates ist die einfache Umwandlung in einen Abscess zu unterscheiden. Nach grösseren Blutextravasaten kommt es vor, dass die oben als dem Wundheilungsprozess analog geschilderte Reaction des umliegenden Bindegewebes einen entzündlichen Charakter annimmt. Ohne dass Resorption eintritt, treten farblose Zellen — weisse Blutkörperchen und Eiterzellen — im Extravasat auf, welches durch Serumaufnahme eine dünnflüssige Consistenz annimmt. Die rothen Blutkörperchen gehen mehr und mehr zu Grunde und machen den auftretenden Eiterkörperchen Platz bis der ganze Inhalt des Sackes sich in Pus bonum et laudabile verwandelt hat. Die Behandlung und Prognose, vorausgesetzt, dass ein Eindringen von jauchigen putriden Stoffen oder von Bacterien und Coccen ausgeschlossen bleibt, ist bei einem derartigen, vereiterten Blutextravasat gleich derjenigen eines jeden auf andere Weise entstandenen Abscesses. Der Abscess wird eröffnet, der Eiter, der anfangs oft noch eine schmutzigröthliche Farbe hat, entleert. Tritt bei der lege artis ausgeführten Eröffnung keine Nachblutung aus der jetzt von einem, meist nicht unbedeutenden Druck befreiten Gefässwunde ein, und wird eine nachherige Infection der ausgedehnten Höhlenwunde unmöglich gemacht, so ist die Prognose nicht absolut ungünstig zu stellen.

Mehr als die Vereiterung oder Verjauchung eines Blutextravasates, beschäftigt den Chirurgen die Gangrän einer Extremität, die durch eine Gefässverletzung und das sich daran anschliessende Extravasat bedingt wird. Man thut, nach Rabe, gut, bei der Besprechung der

Gangrän einer Extremität die Gangrän des Gliedes, die meist genau von der Peripherie nach den central gelegenen Theilen fortschreitet, von der Gangrän des Extravasatsackes selbst zu trennen. Die Bedeutung eines Blutextravasates in Bezug auf die Kreislaufstörung ist eine doppelte. Ein durch Verletzung eines grösseren Gefässes gebildetes Extravasat wird erstens auf die angrenzenden Gewebe einen Druck ausüben, welcher sich bis zur vollständigen Hemmung jedes Kreislaufs steigern kann; zweitens die Blutcirculation in den entfernten Gebieten des Gliedes hindern, einmal durch Compression der grossen Gefässstämme, welche die vom Extravasat eingenommenen Parthien passiren müssen, und dann durch Verhinderung der Entwicklung neuer oder der Thätigkeit schon bestehender Collateralbahnen, die einzig noch die Circulation in den peripheren Gebieten restauriren können. So ausgemacht es ist, dass der periphere Brand eine Folge der directen oder indirecten Alteration der Blutgefässe ist, so waren die Fachmänner doch nicht einig in Betreff der Frage, ob der Unterbrechung des arteriellen Blutzuflusses, oder ob dem gehinderten Blutabfluss, oder ob einem auf die Collateralen drückenden Extravasate mehr die Schuld an der Gangrän zuzuschreiben sei. In frühester Zeit galt schon die Verletzung eines arteriellen Hauptgefässes für eine die Erhaltung des Gliedes in hohem Grade gefährdende Verwundung, und erst als durch die Hunter'sche Lehre von der Continuitätsunterbindung bei Aneurysmen man die grössten Gefässstämme in der Schenkelbeuge und Achselhöhle direct zu unterbinden wagte, verlor die Durchtrennung einer Hauptarterie einen Theil ihrer Schrecken. Dann wurde der Venenverletzung und dem gehinderten Abfluss des venösen Blutes eine ungleich wichtigere Rolle bei der Entstehung des Brandes eingeräumt als der Unterbrechung des arteriellen Blutstromes, von dem man schon wusste, dass er durch Collateraläste fast überall am Körper sich rasch neue Bahnen zu eröffnen vermag. Erst in neuester Zeit wurde dann von den Chirurgen auf das extravasirte, die Gewebe infiltrirende Blut als

Hauptursache hingewiesen, die bisher viel zu wenig beachtet, für den Gesammtkreislauf in einem Gliede gefahrdrohend werden kann. Aus der Statistik liessen sich von Unterbrechung des arteriellen Hauptstammes sehr zahlreiche Beispiele, und genügend viele von der Behinderung des Blutabflusses durch einen venösen Hauptstamm beibringen, in denen sich keine Gangrän eingestellt hat. Von der gleichzeitigen Unterbrechung des arteriellen und venösen Stromes schreibt Langenbeck sogar, dass das ungestörte Fortbestehen der Capillarcirculation dabei mehr gesichert erscheine. Ist nur die Arterie verletzt, so treten sofort theils eine Masse von präformirten Seitenbahnen für das verletzte Hauptgefäss ein, theils entstehen rasch neue Wege durch Erweiterung von Capillargefässen und directe Gefässneubildung. Bei Verletzung von Venenstämmen besteht das vicariirende Eintreten des subcutanen Venennetzes für die tiefliegenden Hauptstämme, und in neuester Zeit wurden die wunderbaren Collateralbahnen zwischen dem Gebiet der Vena cava superior und inferior mehr bekannt. Es giebt nur eine Stelle am Körper — an der Vena femoralis —, wo neben dem Hauptstamm nur ganz ungenügende und in Folge der Klappenstellung auch schlecht passirbare Collateralbahnen existiren. Seit nun aber auch für die Verschliessung eines derartigen Hauptvenenstammes statistisch die Möglichkeit eines Blutabflusses dargethan ist, mussten nothwendig gegenüber der Verletzung eines Gefässes an und für sich die begleitenden Factoren, speciell die Blutinfiltration für den entstehenden Brand verantwortlich gemacht werden. Es muss jedoch bemerkt werden, dass es Fälle von Gangrän giebt, wo die Schuld einem Extravasat nicht beigemessen werden kann. Heine beschreibt in Langenbeck's Archiv für Chirurgie (Bd. 7) einen „Fall von Gangrän nach Schussverletzung des Oberschenkels, ohne dass primär oder secundär eine Hämorrhagie eintrat. Welches die Ursachen der Gangrän in diesem Falle waren, ob die Vene gleichzeitig verletzt, vielleicht thrombosirt war und aus welchen Gründen sich kein

Collateralkreislauf herstellte, darüber fehlt uns jede weitere Aufklärung".

Wenn das Blut einer verletzten grösseren Arterie entströmt, so ergiesst es sich zunächst in die Gefässscheide, welche Arterie, Vene und an vielen Stellen auch den Nerv umschliesst. Diese Scheide bildet eine von ziemlich dichten fasciösen Wänden umgebene, dreiseitige, prismatische Röhre, deren Festigkeit zunächst eine ganz diffuse Infiltration der Gewebe verhindert. Dass derartige geschlossene Scheiden bindegeweblicher Natur die Fähigkeit haben, bis zu einem gewissen Grade das extravasirte Blut an der Ausbreitung nach allen Seiten hin zu hindern, ergiebt sich schon aus der Beobachtung von bedeutenderen Extravasaten, die sich innerhalb einer Muskelfascie abgeschlossen haben. Es ist eines der Verdienste Pirogoffs, die Anatomie dieser fasciösen, fast überall nach demselben Typus gebauten Gefässscheiden beschrieben zu haben. In eine derartige sackförmige Gefässscheide ergossen, muss das extravasirte Blut auf die grossen Gefässstämme drücken und darin eine Verlangsamung des Blutstromes und schliesslich eine Thrombosirung hervorrufen. Die erste Gefahr, welche durch ein, der Hauptsache nach arterielles Extravasat hervorgerufen wird, ist dann die Compression der Venenstämme und die sich daran anschliessende venöse Stauung. Wenn man jedoch bedenkt, wie häufig z. B. bei Phlegmasia alba eine weit ausgedehnte Thrombosirung der Vena femoralis und saphena auftritt, ohne dass es zum Brande kommt, so ist man gezwungen, dieser Thrombose der Hauptvene, wenn auch eine die Gangrän begünstigende Wirkung, so doch nicht die einzige Schuld derselben zuzuschreiben. Dass eine ödematöse Durchtränkung der Gewebe, insofern sie dieselben durch den verhinderten Stoffumsatz in einen Zustand geringerer Widerstandsfähigkeit versetzt, dem Auftreten der Gangrän bedeutenden Vorschub leistet, ist a priori anzunehmen. Es lässt sich auch wohl statistisch nachweisen, dass z. B. bei der Hunterschen Aneurysmaoperation an der Unterextremität durch Ligatur der Iliaca oder Femo-

ralis im Durchschnitt diejenigen Fälle einen ungünstigeren Verlauf nahmen, bei welchen durch Compression der Vene in Folge des Aneurysmas das Glied vorher ödematös infiltrirt war. Als Analogon zu der ödematösen Infiltration kann hier die entzündliche Schwellung als ein gleichfalls die Gangrän begünstigendes Moment angeführt werden. Wichtig ist in dieser Beziehung die Angabe, welche Rabe in seiner Statistik der Gefässverletzungen über die Gangrän des Amputationsstumpfes macht. „Unterbindet man, sagt er, bei Nachblutungen aus dem Stumpf nach Amputation, so ist die Gefahr der Gangrän eine geringere, die Ernährung leidet kaum. Die Infiltration ist zu der Zeit keine so erhebliche mehr, um die venöse Circulation zu beeinträchtigen, trotzdem der arterielle Zufluss verhindert wird. — Es erfolgte dagegen unter 5 Amputationen des Oberschenkels einmal, unter 3 des Unterschenkels zweimal bei primärer Ligatur Gangrän des Stumpfes, indem das Zusammentreffen des verminderten Blutdrucks mit der reactiven Schwellung die venöse Nase herbeiführte.“ Hier wird also der entzündlichen Infiltration mit die Schuld beigemessen, dass es zur Gangrän des Stumpfes kam, die ausblieb, wenn die Arterie erst secundär unterbunden werden musste, nachdem die der Operation folgende Schwellung sich verloren hatte.

Nimmt ein Extravasat einen bedeutenderen Umfang an und bleibt es nicht mehr auf die Gefässscheide beschränkt, so tritt neben der Venencompression ein weiterer für den Blutkreislauf verhängnissvoller Zustand ein. Die anfänglich noch durchgängigen Seitenbahnen der Hauptarterie und Vene werden jetzt gleichfalls comprimirt und oft auf weite Strecken unwegsam gemacht. Damit ist jede Möglichkeit einer compensatorischen Wirkung dieser Gefässe abgeschnitten, und die Folgen der hochgradigsten, bis zur Gangrän sich steigernden Stase lassen nicht lange mehr auf sich warten. Die Wichtigkeit dieser Nebenbahnen braucht heutzutage nicht mehr betont zu werden, obwohl unsere genaue Kenntniss von den Collateralen noch manche Lücke aufweist, und

für jeden, der sich dafür interessirt, noch ein weites Feld des Studiums sich hier eröffnet. Sind an einer Stelle, wo sich ein Extravasat gebildet hat, auch die Anastomosen der zu- und abführenden Blutgefässe in genügender Anzahl ursprünglich vorhanden, und dies ist fast überall der Fall, so sind sie bei einer stärkeren Infiltration der Gewebe durch ein Extravasat unbrauchbar, und es ist ein anerkannt falscher Schluss, aus der Häufigkeit der Gangrän an einer Stelle in Folge eines Extravasates auf weniger zahlreiche Anastomosen zu schliessen. Dennoch ist die Wichtigkeit der Collateralbahnen dann eine um so grössere, wenn der durchtrennte Gefässstamm der einzige oder hauptsächlichste ist, der die Blutzu- oder -abfuhr besorgt.

Da der Brand vorzüglich durch die venöse Stase begünstigt wird, so hat man nach Mitteln gesucht, um trotz der Venencompression die Blutcirculation in einem Gliede zu erhalten. Langenbeck hat im Anschluss an einen von ihm glücklich behandelten, bekannten Fall den Rath gegeben, bei Verschluss einer Hauptvene auch den arteriellen Zufluss zu sistiren. Dem entgegen hat v. Bergmann in der Festschrift der Würzburger Universität die Ansicht ausgesprochen, dass unter allen Umständen, wo es geht, der arterielle Blutzufluss zu einer Extremität, welcher durch ein ausgedehntes Extravasat Gangrän droht, zu wahren sei, weil die Stärke des arteriellen Stromes allein die Garantie gewährt, die venösen Abzugsbahnen wieder durchgängig zu machen. Wo es sich um ein Extravasat handelt, das mechanisch erst die grossen Gefässe, dann die kleineren Seitenbahnen comprimirt, besitzen wir in der Hochlagerung und in einem leichten Druckverband zwei Mittel, die Herstellung der gestörten Circulation energisch zu fördern. Der Abfluss des gestauten venösen Blutes aus einer Extremität, wie er durch Suspension bis zur verticalen Richtung herbeigeführt wird, verbunden mit einem gleichmässig und vorsichtig comprimirenden Verband, vermindert somit nicht allein die Gefahr der Gangrän, sondern beschleu-

nigt auch die Resorption des schon bestehenden Extravasates.

Wenn der Chirurg durch dieses einfache Verfahren dem Kranken ein Glied oder auch nur einen grösseren Theil des betroffenen Gliedes zu erhalten sucht, so muss er sich jedoch — und Volkmann und Genzmer machen darauf besonders aufmerksam — wenigstens der Thatsache bewusst sein, dass durch die raschere Resorption eines Blutextravasates jene Folgen wieder zur Geltung kommen, welche im ersten Theil dieser Abhandlung einem Blutextravasate zugeschrieben werden mussten. Ueberall, wo sich ein Bluterguss gebildet hat, sei es bei einer einfachen Fractur oder bei einer tiefen Arterienwunde, wird sich im selben Maasse als das Blut rascher resorbirt wird, auch die Temperatur des Patienten steigern. Sollte es sich auch in Zukunft ergeben, dass die Vermuthungen Angerer's, die Respirations- und Verdauungsstörungen bei grossen Extravasaten möchten auf die gleichen Ursachen wie die Temperaturerhöhung zurückzuführen sein, vollauf bestätigt werden müssen, so können doch diese Störungen keine derartige Bedeutung beanspruchen, dass ihretwegen das zur Vorbeugung gegen die Gangrän eingeschlagene Verfahren verlassen würde. Der Arzt wird sich in diesem Falle stets beruhigen, von zwei Uebeln das entschieden kleinere gewählt zu haben.

Zum Schluss erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Geheimrath Professor v. Bergmann für die Anregung zur Behandlung dieses Themas meinen aufrichtigsten Dank hiermit öffentlich auszusprechen.

THESEN.

I.

Bei Stichwunden grosser Gefässe schützt allein die doppelte Unterbindung in der Wunde und die Excision des verletzten Stückes vor Nachblutung.

II.

Jugendliches Alter schliesst die Diagnose auf Carcinom nicht aus.

III.

Die Fälle von Chloroformtod dürfen die Anwendung dieses Mittels in keiner Weise beeinträchtigen.

VITA.

Verfasser dieser Arbeit, Wilhelm Christian Reinhardt, ist am 17. September 1862 zu Ludwigsburg im Königreich Württemberg geboren und ist evangelischer Confession. Seine wissenschaftliche Vorbildung erhielt er auf dem Gymnasium zu Ulm, welches er Michaelis 1880 mit dem Zeugniss der Reife verliess. Am 23. October desselben Jahres wurde er in die militärärztlichen Bildungsanstalten zu Berlin aufgenommen. Vom 1. April 1881 bis 1. October 1881 genügte er seiner Dienstpflicht als Einjährig-Freiwilliger mit der Waffe in der 3. Compagnie II. Garde-Regiments zu Fuss. Am 8. Juli 1882 bestand er das Tentamen physicum, am 3. Juli 1884 das Examen rigorosum.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren Professoren und Docenten: Bardeleben, Baumann, v. Bergmann, du Bois-Reymond, Eichler, Fräntzel, v. Frerichs, v. Gizycki, Grawitz, Gurlt, Gusserow, Hartmann, v. Helmholtz, Henoch, Hirsch, Hofmann, Jürgens, Kronecker, Leuthold, Lewin, Leyden, Liebreich, Liman, Mendel, Orth, Peters (†), Reichert (†), Salkowski, Schröder, Schweigger, Schwendener, Skrzeczka, Sonnenburg, Virchow, Westphal, Zeller.

Allen diesen Herren, seinen hochverdienten Lehrern, spricht Verfasser seinen ehrbietigsten Dank aus.